Aus dem Röntgeninstitut (Vorstand: Oberarzt Dr. Kohler)
der Chirurgischen Universitätsklinik München
Vorstand: Prof. Dr. Magnus

Neue Wege der Röntgenstrahlentherapie durch schwenkbare Röhren

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin

verfaßt und einer

Hohen medizinischen Fakultät der Bayerischen
Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Helmut Fritsche
aus Dresden

München 1940
Universitäts-Buchdruckerei von Dr. C. Wolf & Sohn

Aus dem Röntgeninstitut (Vorstand: Oberarzt Dr. Kohler)
der Chirurgischen Universitätsklinik München
Vorstand: Prof. Dr. Magnus

Neue Wege der Röntgenstrahlentherapie durch schwenkbare Röhren

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin

verfaßt und einer

Hohen medizinischen Fakultät der Bayerischen
Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Helmut Fritsche
aus Dresden

München 1940
Universitäts-Buchdruckerei von Dr. C. Wolf & Sohn

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Bayer. Ludwig-Maximilians-Universität zu München

Referent:

Oberarzt Dr. *Jaeger*

Tag der mündlichen Prüfung:

24. Mai 1940

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

In der Therapie der Röntgenstrahlen wurden anfangs nur geringe Resultate erzielt, die die darauf gesetzten Hoffnungen erheblich enttäuschten. Zu den wenig befriedigenden Erfolgen traten außerdem noch häufig bei unvorsichtiger Dosierung Schädigungen der umliegenden Gewebe, an denen die Patienten oft sehr lange zu leiden hatten. Es ist selbstverständlich, daß die Forscher eine derartige Gefahr bei der Therapie zu vermeiden bestrebt waren, und so versuchte man durch verschiedene Methoden der Bestrahlungstechnik die Schäden zu mildern oder gar zu beseitigen und dabei aber doch den Patienten zu heilen. Es haben sich nun im Laufe der Zeit drei wesentliche Methoden herausgebildet, nach denen heute bestrahlt wird. Die drei Methoden sind:

1. die der einmaligen Höchstdosis,
2. die Sättigungsmethode,
3. die der verteilten Dosis, der Fraktionierung.

Bei der dritten Methode unterscheidet man noch die verzettelte, die einfache und die protrahierte Fraktionierung. Die erste Art, die der einmaligen Höchstdosis, wird unter anderem von *Miescher* vertreten, allerdings setzt er sich selbst eine Grenze, in dem er sie nur bei wenig tiefgelegenen Krebsen, also speziell bei Hautcarcinomen empfiehlt. Er sieht den großen Vorteil dieser Methode darin, daß die Behandlung nur kurz dauert und eine Verzettelung vermieden wird. Bei einem Hautcarcinom kann man die Carcinommindestdosis, 650—900 r, applizieren, bei tiefer gelegenen Geschwülsten dagegen muß man die Toleranz der übrigen Gewebe berücksichtigen, und es ist dadurch oft nur möglich, die Gewebshöchstdosis zu verabreichen, um keine Schädigungen hervorzurufen. *Miescher* bringt auch einige Statistiken über seine Erfolge mit der einmaligen Intensivbestrahlung. Er bestrahlte bei 2—4 mm Aluminiumfilter in Sabouraud Volldosen von 1—7 Sabouraud = 625—4375 r und erzielte dabei:

bei	1—3 Sabouraud	= 625—1875 r	keine	Heilung
„	4 „	= 2500 r	20 %	„
„	5 „	= 3125 r	30 %	„
„	6 „	= 3750 r	70 %	„
„	7 „	= 4375 r	92 %	„

Mit steigender Dosis verbessert sich also das Ergebnis. Er applizierte 1400—1600 r auf kleine Felder, und es traten noch keine schweren Radiodermatitiden auf. Bei ihm dienen 7 Sabouraud = 4375 r in 30—60 Minuten verabfolgt als Hautcarcinomdosis. Eine weitere Tabelle zeigt folgendes: 281 Fälle von Carcinoma basocellulare, davon 249 = 89 % nach erster Bestrahlung primär geheilt, 17 wurden nach Wiederbehandlung geheilt. Das ergibt insgesamt nach letzter Kontrolle 94,6 % Heilung. Bei Carcinoma spinocellulare hat er 56 Fälle. Nach erster Bestrahlung sind 42 = 75 % primär geheilt, 3 nach Wiederbehandlung geheilt. Das ergibt insgesamt nach letzter Kontrolle 80,5 % Heilung. Der Erfolg ist ganz beträchtlich, aber dieser Methode ist eben nach *Miescher* eine Grenze vorgeschoben, man kann sie nur mit Vorteil bei Hautcarcinomen anwenden. Bei tiefliegenden, etwa schon zerfallenen Geschwülsten empfiehlt er Bestrahlung mit verteilter Dosis.

Die zweite Methode ist die der Sättigungsmethode, wie sie *Pfahler* und *Kingery* herausgearbeitet haben. Diese gehen davon aus, daß man ein Carcinom nie mit einer einmaligen Carcinomdosis vernichten kann, und daß ein Überschreiten der Dosis um 20 % und mehr das Gewebe schädigt, also nicht anwendbar ist. Pfahler und Kingery verabfolgten einmal die Carcinomdosis und ließen kurze Zeit darauf noch einige kleinere Strahlendosen folgen. Diese Zusatzdosen müssen möglichst nahe an die Toleranzgrenze des Gewebes herankommen, um die erhoffte Wirkung nicht zu verfehlen. Die um die Aufsättigungsdosen vermehrte Gesamtstrahlenmenge reicht aber zur Vernichtung vieler Carcinome nicht aus. Es spielt dabei die Erholungszeit des Krebsgewebes eine Rolle. Diese ist bei den einzelnen Carcinomen und Sarkomen sehr verschieden, und wahrscheinlich erholen sich die malignen Tumoren schneller als das übrige Gewebe, da sie es ja auch zu zerstören vermögen.

Regaud, Schinz und *Slotopolski* versuchen, die Carcinomzellen im Stadium der Mitose, wo sie am empfindlichsten sind, zu treffen und fraktionieren daher zweckmäßig und dehnen nach der Zahl der Kernteilungsfiguren die Bestrahlung auf einen bestimmten Zeitraum aus. Bei tiefliegenden Carcinomen bestrahlt *Pfahler*, um das Gewebe zu schonen, von verschiedenen Feldern aus. Er bringt dabei bis zu 2000 r an und erreicht eine große Aufsättigung des Strahleneffektes in der Tiefe des Krankheitsherdes. *Holfelder* kombiniert bei tiefliegenden Carcinomen die Pfahler'sche mit der Regaud-Coutard'schen Methode. Er belastet jedes einzelne Hautfeld im Kreuzfeuerverfahren mit nur 250—300 r und kann daher

jedes Feld 3—5mal als Einfallspforte benützen. Er beginnt mit 2—4 Feldern und sättigt dann mit immer nur einem Feld auf. Auf diese Weise ist es ihm gelungen, bis 2500 r ohne große Gewebsschäden an das tiefe Carcinom heranzubringen. Bei der Sättigungsmethode werden manchmal bis zu 20 Nachdosen, die immer kleiner werden, appliziert. Man spricht daher von der Therapie mit fallenden Strahlendosen. Eine Therapie mit steigenden Strahlendosen gibt es nicht, weil dabei Kumulationsschäden auftreten. Bestrahlt man nach *Pfahler*, und zwar zuerst mit ca. 500 r, so können die nachfolgenden Sättigungsdosen klein sein, ist die Anfangsdosis aber etwa nur 350 r, so müssen alle folgenden etwas größer sein. Mit der *Pfahler*'schen Methode kann man aber nicht alle Geschwülste mit Erfolg bestrahlen. Nach *Holfelder* lohnt es sich nur bei Sarkomen, ausgenommen das Lymphosarkom, bei Mammacarcinomen und zwar Primärtumor, örtliches Rezidiv und Fernmetastasen, bei Bronchial- und Kehlkopfcarcinomen und bei Hauttumoren. Er beginnt mit 400—500 r und bestrahlt dann 2—4mal nach.

Will man Krebse der Zunge, der Mundschleimhaut, der Tonsillen, sowie des Pharynx- und Hypopharynx mit Erfolg bestrahlen, so bedient man sich meist der dritten Methode, nämlich der protrahiert-fraktionierten Bestrahlung nach *Regaud-Coutard*. Diese Art der Bestrahlung ist von derjenigen der verteilten Dosis die häufigste. *Coutard* kann durch Verdünnen der Strahlenintensität das 6—7fache der Carcinomdosis verabfolgen und das in 10 bis 20 Tagen bei der gleichen Hautreaktion wie bei 550—600 r. *Coutard* appliziert dann 1—2mal täglich ca. 170 r, wobei eine Bestrahlung ungefähr eine Stunde dauert. Bei tiefgelegenen Carcinomen richtet er die Bestrahlung derart ein, daß jedes der verschiedenen Hautfelder nur mit 250—300 r belastet wird, die einzelnen Dosen summieren sich dann im Herd in der Tiefe. Der Seitz-Wintz'sche Begriff der Carcinomdosis wird dadurch natürlich erheblich erweitert.

Mit großem Nachdruck setzt sich insbesondere *Schinz* für die *Coutard*'sche Bestrahlungsmethode ein, weil bei geringer Nebenschädigung eine größere Gesamtdosis appliziert werden kann. Hauterscheinungen sind selbst bei 2000—3000 r nicht allzu schwerwiegend. Eine Gefahr besteht aber auch bei der protrahiert-fraktionierten Methode: es treten bei unvorsichtiger Handhabung Glottisoedem auf, und außerdem werden manchmal Osteonekrosen beobachtet.

Ich will nun noch die Ansicht von *Hintze* erwähnen, der die Er-

folge vergleicht bei einmaliger Höchstdosis und verteilter Dosis und zwar bei Cancroiden und Mammacarcinomen. *Hintze* hat den größeren Erfolg bei Bestrahlung mit einmaliger Höchstdosis gefunden und zieht diese Methode daher den anderen vor.

Eine besondere Art der Bestrahlung wurde von *Chaoul* ausgearbeitet, die Nah- oder Kontaktbestrahlung, wobei der Fokus der Röhre sehr nahe an den Krankheitsherd herangebracht wird. *Chaoul* kommt damit der Wirkung des Radiums sehr nahe. Bei oberflächlichen Tumoren sind auf diese Weise sehr gute Erfolge erzielt worden, tief gelegene Geschwülste legt Chaoul operativ frei und macht sie durch Vorverlagerung der Bestrahlung zugänglich. Diese letztere Methode ist aber natürlich nur bei wenigen Körpergebieten anwendbar.

Was geht nun aus all dem Obengesagtem hervor? Das Ziel ist bei allen Therapeuten immer das gleiche, nämlich bei einer weitestgehenden Vernichtung des Krankheitsherdes das übrige Gewebe zu schonen. Die Methoden sind durchaus verschieden und jede bringt gewisse Erfolge. Trotzdem aber ist eine befriedigende Lösung bei keiner dieser Bestrahlungsarten festzustellen. Die Schädigungen, die mitunter beobachtet werden, sind vielfach außerordentlich schwerwiegend, wobei sich drei Stadien unterscheiden lassen.

Der erste Grad der Hautreaktion tritt schon bei geringer Strahleneinwirkung von ca. 300 r auf. Dabei rötet sich die Haut, es entsteht das sogenannte Früherythem, das nach einigen Tagen wieder verschwindet. Bei stärkerer Dosis bis zu 500 r geht das Früherythem bald in das Haupterythem, eine stärkere Rötung, die auch nur von kurzer Dauer ist, über. Dieser erste Grad ist vollkommen reversibel, man kann also kaum von Schädigung sprechen, höchstens von einer vorübergehenden funktionellen Belastung der Haut. Werden größere Dosen von mehr als 500 r verabfolgt, so treten schon beträchtlichere Rötungen und Schwellungen auf. Die Epidermis bekommt Defekte, es bilden sich Blasen, und seröses und eitriges Sekret tritt auf. Die Schädigung ist viel anhaltender als beim ersten Grad. Heilt der Prozeß allmählich ab, so bleiben meist pigmentierte Narben zurück, und die Haut ist gegen spätere Bestrahlungen oder Traumen sehr empfindlich. Auch diese Veränderungen sind reversibel.

Die eigentliche schwere und irreversible Schädigung ist das Röntgenulcus, der dritte Grad der Strahlenverbrennung. Das Gewebe zerfällt dabei rasch und nekrotisiert, es bildet sich ein Geschwür, das stark schmerzt und sehr wenig Heilungstendenz zeigt. Manchmal vernarbt es, bricht aber später wieder auf, und

nur selten kommt es zu einer dauernden Heilung. Ein solches Ulcus entsteht nach Einwirkung von ca. 650 r aufwärts und bildet sich nach etwa 6—8 Wochen.

Es sind nun nicht alle Menschen gleich empfindlich gegen Röntgenstrahlen, und auch beim Einzelnen ist die Sensibilität am Hals am stärksten und sinkt ab über Bauch, Oberschenkel, Rücken zum Gesicht. Auch sind erkrankt gewesene und noch erkrankte Hautstellen weniger tolerant als die gesunde Haut. Medikamente, namentlich metallhaltige Salben usw., steigern die Empfindlichkeit. Schließlich werden noch Menschen von reduzierter Konstitution eher durch Strahlen geschädigt als voll Gesunde. Alle diese Umstände spielen eine große Rolle dabei, ob eine Schädigung auftritt oder nicht und das Schwierige ist, daß derartige Dinge nicht meßbar sind, sondern nur dem Abschätzungsvermögen des Arztes unterliegen. Man läßt heute zwar ruhig eine Rötung und Blasenbildung der Haut sich entwickeln, das sind ja reversible Erscheinungen, störend sind sie aber auch, und weitere Schädigungen müssen unbedingt vermieden werden, können es aber mit den bisherigen Methoden sicher nicht. Es ist verständlich, daß immer wieder versucht wurde, durch weitere Neuerungen solche Schäden aus der Therapie zu bannen, zu wirklichen greifbaren Erfolgen war es aber noch nicht gekommen.

Einen wesentlichen Fortschritt in dieser Richtung bedeutet die Benutzung schwenkbarer Röhren in der Strahlentherapie und ihre konstruktive Lösung durch das *Kohler*'sche Pendelgerät.

Bei diesem Apparat steht die Röhre nicht still, sondern macht während einer Sitzung über dem Patienten eine Kreisbewegung, in deren Zentrum der Krankheitsherd liegt, derart, daß zwar kontinuierlich der zu bestrahlende Herd getroffen wird, das Einfallsfeld aber ständig wechselt. Die Röhre ist an einem horizontalen Arm befestigt, der mit einem vertikalen Träger verbunden ist. Dieser Träger ist um eine Horizontalachse drehbar. In den Schnittpunkt der Strahlenachse mit der Drehungsachse des Trägers wird der zu bestrahlende Herd gebracht. Nun wird bei der Bestrahlung durch eine Apparatur der Träger mit der Röhre um das Bestrahlungsziel geschwenkt. Der Erfolg ist, daß der Krankheitsherd als Zentrum eines von der Röhre beschriebenen Kreises dauernd bestrahlt wird, während das umliegende Gewebe nur von den Strahlen kurz bestrichen wird. Das Gerät bietet aber noch weitere Möglichkeiten. Es ist manchmal notwendig, nur die Oberfläche von runden Körpern den Strahlen auszusetzen. Dabei verfährt man derart, daß die Röhre leicht abgewinkelt wird, ihre Strahlenachse also nicht

mehr Radius des zu beschreibenden Kreises ist, sondern tangentierend den Bestrahlungskörper trifft, während die tieferen Gewebsschichten geschont werden. Es kann auch die Röhre an einem besonderen horizontalkreisenden Arm aufgehängt werden, und durch Abwinkelung erreicht werden, daß der Strahl einen Kegelmantel beschreibt, an dessen Spitze der zu bestrahlende Herd liegt. Auch dadurch erzielt man eine Schonung der umliegenden Gewebe. Kombiniert man die kreisende Bewegung des Armes mit der vertikalen Schwenkbewegung des ganzen Apparates, so kann man ungezählte Variationen der Bestrahlung erreichen. Durch diese weitestgehende Schonung der nicht zu bestrahlenden Gewebe kann die Dosis, die für den Krankheitsherd bestimmt ist, sehr heraufgesetzt werden, man hat also eher Erfolge zu erwarten als bisher. Es sind bei diesem Apparat Herddosen erzielt worden, die bei Bestrahlungen vorgenannter Art unbedingt schwerste Schädigungen hervorgerufen hätten, Dosen von 1170—4420 r, und dementsprechend sind die Resultate auch viel ansehnlicher als früher. Bestrahlt wird am Röntgeninstitut der Chirurgischen Klinik mit einer Spannung von 190 KV, die MA-Zahl beträgt 15. Als Filter kommen 0,75 mm Cu und 0,5 mm Al zur Anwendung. Der Fokus-Hautabstand beträgt 60 cm. Die Drehung um 180° dauert ungefähr 27 Minuten. Der große Vorteil dieser Bestrahlung besteht darin, daß tiefliegende Geschwülste mit großen Dosen angegangen werden können, während die bisherigen Bestrahlungsmethoden bei solchen Tumoren wesentlich weniger effektvoll waren. Die Hautreaktion beträgt im allgemeinen nur 60—80 % der Herddosis, es steht aber zu erwarten, daß bei weiterem Ausbau der Pendeltechnik noch günstigere Ergebnisse erzielt werden.

Es sind mit dieser Methode bereits zahlreiche Fälle bestrahlt worden, und ich will einige hier anführen zum Beweis, daß der Apparat die Resultate bringt, die man von ihm erwartet. Die römischen Ziffern hinter der Herddosis bedeuten die Anzahl der Sitzungen.

1. Arachnoiditis nach Trauma.

37jähriger Mann.

30. VII.—11. VIII. 1937 Pendelbestrahlung, Herddosis 2310 r/XI.
3. II.—16. II. 1937 Vorbestrahlung.
4. IX.—21. IX. 1936 Vorbestrahlung.

Keine Hautreaktion, deutliche Besserung des Krankheitszustandes. Der Gang, der früher gestört war, ist erheblich freier geworden.

Zur Nachuntersuchung am 20. VI. 1938 hat sich der Patient nicht eingefunden.

2. Bronchialcarcinom.

61jähriger Mann.
31. III.—14. IV. 1938 Pendelbestrahlung, Herddosis 1430 r/XI.
/8. II.—18. III. 1938 Vorbestrahlung.

Patient erhält zur Vermeidung von Hautschäden Pendelbestrahlung, die er gut verträgt. Geringer Kater, keine Hautreaktion, Appetit ist wieder da, Patient arbeitet wieder.

Letzte Untersuchung am 27. IV. 1938: Nach anfänglicher Besserung tritt später wieder Verschlechterung auf. Patient ist später an Bronchopneumonie ad exitum gekommen.

3. Hydrocephalus internus.

34jähriger Mann.
4. XI.—27. XI. 1937 Pendelbestrahlung, Herddosis 3420 r/XIX.

Patient verträgt die Bestrahlung sehr gut, keine Hautreaktion, Besserung der Beschwerden, kein epileptischer Anfall mehr, kleine bedeutungslose Hemiparese links, Epilation im Feldbereich.

Letzte Untersuchung am 20. VI. 1938: Patient hat in 5 Monaten wieder 4 Anfälle gehabt, ist sehr nervös, geistig ist er völlig normal.

4. Gliom am Boden des vierten Ventrikels.

25jährige Frau.
5. XI.—11. XII. 1937 Pendelbestrahlung, Herddosis 3630 r/XXVI.
28. VI.—21. VIII. 1937 Vorbestrahlung.

Patientin hat die Bestrahlung gut vertragen, keine Allgemeinerscheinungen, leichte Rötung und Epilation im Feldbereich.

Zur Nachuntersuchung am 20. VI. 1938 hat sich die Patientin nicht eingefunden.

5. Kompressionsbruch der Lendenwirbelsäule.

71jährige Frau.
15. II.—25. II. 1938 Pendelbestrahlung, Herddosis 1500 r/X.
30. IV.—16. VI. 1937 Vorbestrahlung.
25. X.—2. XII. 1937 Vorbestrahlung.

Pendelbestrahlung zwecks Schonung der Haut, keine Hautreaktion, Beschwerden anfangs nur wenig zurückgegangen, dann viel besser geworden. Später erneut Beschwerden, die scheinbar nicht ganz zu beseitigen waren.

Letzte Untersuchung am 20. VI. 1938: Deutliche Besserung, nur bei längerem Gehen und Stehen noch etwas Beschwerden, sonst geht es ihr sehr gut.

6. Magencarcinom.

75jähriger Mann.
21. III.—30. IV. 1938 Pendelbestrahlung, Herddosis 4160 r/XXVI.

Schwindelgefühl während der Behandlung, wahrscheinlich cerebralsklerotischer Natur, ganz leichte Hautreaktion, Allgemeinbefinden gut, keine Durchfälle mehr.

Letzte Untersuchung am 21. V. 1938: Magenschleimhaut ist wieder hergestellt, Peristaltik gut, Entleerung dauert $2^1/_2$ Stunden, sein Befinden bei einer Nachuntersuchung am 20. VI. 1938 ist ausgezeichnet.

7. Magencarcinom.

43jährige Frau.

14. X.—5. XI. 1937 Pendelbestrahlung, Herddosis 4200 r/XX.

Pendelbestrahlungen wurden sehr gut vertragen, nur geringer Kater, keine Hautreaktion. Der einst palpable Tumor, der vollkommen inoperabel war, ist nach 10 Wochen nicht mehr nachzuweisen. 20 Pfund Gewichtszunahme.

Letzte Untersuchung am 20. VI. 1938: Die Schleimhaut ist noch etwas unregelmäßig, Peristaltik an der kleinen Curvatur noch nicht ganz gut, an der großen sehr gut, Pylorus schließt gut. Örtlich kein Anhalt für einen Tumor, weitere Gewichtszunahme, im ganzen um 25 Pfund, sehr guter Allgemeinzustand. Die Patientin ist äußerlich kaum wieder zu erkennen.

8. Magencarcinom.

42jährige Frau.

26. XI.—24. XII. 1937 Pendelbestrahlung, Herddosis 3500 r/XXV.

19. I.—23. III. 1937 Vorbestrahlung.

Ganz geringe Hautreaktion, Gewichtszunahme während der Bestrahlung, 2 Monate nach Bestrahlung leidliches Allgemeinbefinden.

Letzte Untersuchung am 19. V. 1938: Patientin kann zeitweise sehr schlecht essen, da die Cardia immer noch stenosiert ist, seit 8 Tagen erst wieder Nahrungsaufnahme per os.

9. Oesophaguscarcinom.

68jähriger Mann.

5. II.—30. III. 1938 Pendelbestrahlung, Herddosis 4410 r/XI.

Patient hat die Bestrahlung sehr gut vertragen, nur geringe Hautreaktion im Feldbereich, kein Kater. Das Gewicht bleibt unverändert.

Letzte Untersuchung am 20. VI. 1938: Allgemeinbefinden nicht sehr gut, Reizhusten, Gewichtsabnahme.

10. Oesophaguscarcinom.

49jähriger Mann.

4. V.—18. VI. 1938 Pendelbestrahlung, Herddosis 4420 r/XXXIV.

Behandlung eben abgeschlossen.

Letzte Untersuchung am 18. VI. 1938: Patient hat die Pendelbestrahlung sehr gut vertragen, nur geringe Allgemeinerscheinungen und Kater, im Bestrahlungsbereich eine gürtelförmige Hautreaktion. Der Zustand des Patienten ist im wesentlichen unverändert, er wird sich später wieder vorstellen.

11. Oesophaguscarcinom.

59jährige Frau.

21. III.—30. IV. 1938 Pendelbestrahlung, Herddosis 4320 r/XXXVI.

Patientin vertrug die Bestrahlungen sehr gut. Im Feldbereich geringe Hautreaktion. Der Allgemeinzustand ist gut. Sie kann bei späterer Kontrolle wieder flüssige Speisen aufnehmen, das Gewicht hat zugenommen, Patientin wird noch wegen eines Divertikels mit Kurzwellen behandelt.

Letzte Untersuchung am 20. VI. 1938: Weiterhin gutes Allgemeinbefinden, keine wesentliche Änderung des Befundes, zeitweise auftretender Reizhusten.

12. Rectumcarcinom.

45jähriger Mann.

16. III.—11. IV. 1938 Pendelbestrahlung, Herddosis 3190 r/XXII.
25. II.—14. III. 1938 Vorbestrahlung.
12. IV.—30. IV. 1938 Zusatzbestrahlung.

Stärkere Hautreaktion, die bald wieder abheilte. Dem Patienten geht es wieder ausgezeichnet, Gewichtszunahme.

Letzte Untersuchung am 15. VI. 1938: Weiterhin sehr gutes Allgemeinbefinden, das völlig inoperable Carcinom ist restlos verschwunden, weitere Gewichtszunahme. Patient ist wieder im Dienst.

13. Rectumcarcinom.

61jähriger Mann.

4. V.—20. V. 1938 Pendelbestrahlung, Herddosis 1540 r/XIV.
8. II.—30. III. 1938 Vorbestrahlung.

Keine Hautreaktion, sehr gutes Allgemeinbefinden.

Letzte Untersuchung am 27. V. 1938: Völlige Schmerzlosigkeit, nur noch kleine derbe Erhabenheiten zu fühlen.

14. Siebbeinzellencarcinom.

66jährige Frau.

6. IV.—14. IV. 1938 Pendelbestrahlung, Herddosis 1840 r/VIII.
24. II.—9. IV. 1938 Vorbestrahlung.

Zuerst Coutard'bestrahlung mit Hautreaktion als Begleiterscheinung, daher später Pendelbestrahlung, die gut vertragen wurde.

Letzte Untersuchung am 20. V. 1938: Siebbeintumor vollkommen verschwunden.

15. Stammganglientumor.

49jährige Frau.

13. XII. 1937—21. 1. 1938 Pendelbestrahlung, Herddosis 4420 r/XXXII.

Pendelbestrahlung wurde sehr gut vertragen. Gegen Ende der Behandlung Epilation im Feldbereich. Nur vereinzelte kleine Anfälle, manchmal Kopfschmerzen, die, wie die Patientin angibt, anderer Natur sind als sonst.

Zur Nachuntersuchung am 20. VI. 1938 hat sich die Patientin nicht eingefunden.

16. Syringomyelie und Kleinhirncyste.

12jähriger Knabe.

21. XII. 1937—5. I. 1938 Pendelbestrahlung, Herddosis 2160 r/IX.
13. XII. 1937—20. XII. 1937 Vorbestrahlung.

Keine Hautreaktion. Epilation im Bestrahlungsbereich. Objektiv keine Änderung des Befundes. Subjektives Befinden gebessert.

Zur Nachuntersuchung am 20. VI. 1938 hat sich der Patient nicht eingefunden.

17. Syringomyelie.

27jähriger Mann.

6. XI.—20. XI. 1937 Pendelbestrahlung, Herddosis 1800 r/X.
5. IV.—17. IX. 1937 Vorbestrahlung.

Keine Hautreaktion, leichte Besserung in der Kraft der atrophierten Muskeln, leichte neurologische Besserung.

Letzte Untersuchung am 17. VI. 1938: Mitteilung des Patienten, daß es ihm sehr gut geht, er steht wieder in Arbeit.

18. Syringomyelie.

23jähriger Mann.

26. X.—5. XI. 1937 Pendelbestrahlung, Herddosis 1800 r/X.
11. V.—25. V. 1937 Vorbestrahlung.

Keine Hautreaktion, Besserung der Beschwerden.

Zur Nachuntersuchung am 20. VI. 1938 hat sich der Patient nicht eingefunden.

19. Wangencarcinom.

62jähriger Mann.

16. III.—24. III. 1938 Pendelbestrahlung, Herddosis 1170 r/IX.
18. II.—15. III. 1938 Vorbestrahlung.
7. und 9. III. 1938 Radiumbestrahlung.

Nach Radiumauflage geringe Blasenbildung an der seitlichen Zungenbegrenzung, daher Pendelbestrahlung, die gut vertragen wurde. Nur geringe Hautreaktion, der Gewebsdefekt wird kleiner.

Letzte Untersuchung am 17. VI. 1938: Epithelitis der Mundschleimhaut ist abgeklungen, harte Narbenplatte im Bereich des ehemaligen Tumors, kein Rezidiv, Allgemeinbefinden gut.

20. Wirbelmetastasen von Ca. im 10.—12. Brustwirbel.

43jährige Frau.

26. VIII.—23. IX. 1937 Pendelbestrahlung, Herddosis 3570 r/XXII.

Keine Hautreaktion, Schmerzen im Bereich der Brustwirbelsäule sind wesentlich gebessert.

Letzte Untersuchung am 5. V. 1938: Patientin wurde beschwerdefrei, bekam dann ein Rezidiv, das erneut bestrahlt wurde; wiederum Besserung, jetzt Aussaat im Knochensystem, Befinden schlecht.

21. Wirbelmetastasen von Ca. im 11. Brustwirbel.

47jähriger Mann.

9. VIII.—13. IX. 1937 Pendelbestrahlung, Herddosis 3920 r/XX.

Während der Bestrahlung trat Besserung der Schmerzen ein, keine Hautreaktion.

Letzte Untersuchung am 18. VI. 1938: Anfangs gutes Befinden, 2 Monate dienstfähig, dann erneut Beschwerden, Metastasen im Knochensystem.

22. Wirbelmetastasen von Lymphogranulom im unteren Brust- und oberen Lendenwirbel.

29jähriger Mann.
6. X.—15. XI. 1937 Pendelbestrahlung, Herddosis 2160 r/XI.
2. III.—17. III. 1937 Vorbestrahlung.
28. XII. 1936—7. I. 1937 Vorbestrahlung.
Keine Hautreaktion, wesentliche Besserung der Schmerzen. Langsame Besserung des Zustandes. Patient arbeitet jetzt wieder, hat nur manchmal leichte Schmerzen.
Letzte Untersuchung am 20. VI. 1938: Sehr gutes Allgemeinbefinden, seit Entlassung völlig beschwerdefrei, Patient ist wieder vollkommen dienstfähig.

Was geht nun aus dieser Aufführung hervor? Von den 22 Fällen haben 14 überhaupt keine Hautreaktion gezeigt. Bei 6 Fällen ist eine leichte Rötung aufgetreten, und nur bei 2 Patienten war eine etwas stärkere Hautreaktion zu sehen. Das bedeutet in Prozenten ausgedrückt, daß von 22 Patienten 63,6 %, ohne irgend eine Hautreaktion zu zeigen, bestrahlt wurden, 27,3 % wiesen eine leichte Rötung auf, und bei nur 9,1 % war die Rötung etwas stärker. Verbrennung zweiten oder sogar dritten Grades ist überhaupt nicht vorgekommen. Der Erfolg ist also im Gegensatz zu den Resultaten bei früheren Methoden ganz beträchtlich. Wenn auch bei Bestrahlungen nach erstgenannten Arten Hautschädigungen manchmal nicht auftraten, so kann man solche Ergebnisse absolut nicht verallgemeinern. Aber nicht nur die Vermeidung von Hautreaktionen ist bei dem neuen Apparat wesentlich, man kann auch, wie schon vorher gesagt, mit viel größeren Dosen an den Krankheitsherd herangehen, und die Erfolge in der Therapie sind ebenfalls viel besser als bei den anfangs erwähnten Methoden. Mit geringen Ausnahmen ist bei jedem Patienten eine wesentliche Besserung, wenn nicht sogar völlige Symptomfreiheit eingetreten. Verschlechterung war nie festzustellen.

Der neue Apparat mit pendelnder Röhre bietet also nach dem heutigen Stande der Technik eine weitere Möglichkeit, strahlentherapeutisch anzugehende Krankheiten zu beeinflussen und dabei das gesunde Gewebe weitestgehend zu schonen.

Literatur

Flaskamp Wilh.: „Über Röntgenschäden und Schäden durch radioaktive Substanzen", Sonderbände zur Strahlentherapie, Bd. XII.

Hintze: „Vergleich der Wirkung verteilter Dosen und einmaliger Höchstdosen bei der Geschwulstheilung und im Tierversuch".

Holfelder: „Die Sättigungsmethode nach Pfahler und Kingery".

Miescher: „Einmalige Höchstdosis".

Schinz: „Gegenwärtige Methoden der Krebsbestrahlung und ihre Erfolge".

Referate aus dem Bericht über den 21. Kongreß der Deutschen Röntgengesellschaft vom 27.—29. IV. 1930 in Berlin. Ztschr. „Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen" 1930.

Kohler A.: „Die Pendelbestrahlung, ein Fortschritt in der Behandlung inoperabler tiefgelegener Krebse des Verdauungstraktus". Sonderdruck aus „Monatsschrift für Krebsbekämpfung", Mai 1939, Heft 5.

Lebenslauf

Ich, *Friedrich Helmut Fritsche,* wurde am 27. 10. 1914 in Dresden als Sohn des Forstassessors Otto Fritsche und seiner Frau Nora, geb. Groß, geboren. Von Ostern 1921 bis 1925 besuchte ich die Volksschule in Tharandt, von Ostern 1925 bis Ostern 1934 das Vitzthum'sche Gymnasium in Dresden, mit der Reifeprüfung als Abschluß. Vom 5. 5. bis 13. 10. 1934 genügte ich meiner Arbeitsdienstpflicht in Olbernhau. Dann begann ich Medizin zu studieren und zwar 5 Semester in München mit dem Physikum als Abschluß, 1 klinisches Semester in Frankfurt und 4 weitere klinische Semester in München. Am 7. 10. 1939 wurde ich notbestallt und war dann 3 Monate in der II. Medizinischen Klinik in München als Volontärassistent tätig. Seit 15. 12. 1939 bin ich zum Militär eingezogen, am 15. 3. 1940 erfolgte meine Beförderung zum Unterarzt.